

# Rapporti tecnici

## INGV

**Progettazione e realizzazione del  
portale web istituzionale e del logotipo  
della Rete Integrata Nazionale GPS  
(RING) dell'INGV**

# 312



Istituto Nazionale di  
Geofisica e Vulcanologia

## **Direttore Responsabile**

Stefano Gresta

## **Editorial Board**

Luigi Cucci - Editor in Chief (INGV - RM1)

Andrea Tertulliani (INGV - RM1)

Nicola Pagliuca (INGV - RM1)

Umberto Siacca (INGV - RM2)

Alessandro Settimi (INGV - RM2)

Aldo Winkler (INGV - RM2)

Salvatore Stramondo (INGV - CNT)

Milena Moretti (INGV - CNT)

Gaetano Zonno (INGV - MI)

Viviana Castelli (INGV - BO)

Antonio Guarnieri (INGV - BO)

Mario Castellano (INGV - NA)

Mauro Di Vito (INGV - NA)

Raffaele Azzaro (INGV - CT)

Rosa Anna Corsaro (INGV - CT)

Mario Mattia (INGV - CT)

Marcello Liotta (INGV - PA)

## **Segreteria di Redazione**

Francesca Di Stefano - Referente

Rossella Celi

Tel. +39 06 51860068

redazionecen@ingv.it

in collaborazione con:

Barbara Angioni (INGV - RM1)



# Rapporti tecnici

# INGV

## **PROGETTAZIONE E REALIZZAZIONE DEL PORTALE WEB ISTITUZIONALE E DEL LOGOTIPO DELLA RETE INTEGRATA NAZIONALE GPS (RING) DELL'INGV**

Luigi Falco<sup>1</sup>, Raffaele Moschillo<sup>1</sup>, Gaetano Riccio<sup>2</sup>

<sup>1</sup>INGV (Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia, Centro Nazionale Terremoti)

<sup>2</sup>INGV (Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia, Sezione Sismologia e Tettonofisica)

# 312



## Indice

Introduzione .....	7
1. Specifiche funzionali del portale .....	7
2. Architettura software del portale .....	8
3. Il portale.....	10
4. Il logo di RING .....	13
5. ArcGIS On Line.....	14
6. RING Story Map .....	14
7. Google® Analytics .....	15
Conclusioni .....	16
Bibliografia .....	16



## Introduzione

Il progetto CESIS (CEntro per la Sismologia e l'Ingegneria Sismica), finanziato dal Ministero dell'Università e della Ricerca (Legge 488/92), oltre a prevedere la realizzazione di una nuova sede dell'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia (INGV) a Grottaminarda, aveva come obiettivo il potenziamento della Rete Sismica Nazionale nel centro-sud Italia attraverso l'installazione di 60 nuove stazioni di monitoraggio multi-parametriche costituite da sismometro, accelerometro e ricevitore GPS di precisione. Grazie anche ai finanziamenti ricevuti per questo progetto, verso la fine del 2004, l'INGV avviò la realizzazione di una rete di stazioni GPS permanenti a scala nazionale, sia integrando le esperienze preesistenti nelle diverse sedi INGV che sviluppando una strategia triennale di nuove installazioni. Nacque così la Rete Integrata Nazionale GPS (RING) caratterizzata dalla co-localizzazione di strumentazione sismica e GPS. In particolare, nelle stazioni furono installati sismometri a banda larga o larghissima (40 sec ÷ 240 sec) e accelerometri strong motion, insieme a ricevitori GPS. L'obiettivo principale consisteva nel contribuire ad aumentare le conoscenze relative alla cinematica e alla tettonica attiva del territorio italiano, puntando soprattutto sulla condivisione delle esperienze lavorative dei vari gruppi di lavoro in particolare delle sezioni di Napoli, Catania, Bologna, Roma e Grottaminarda dell'INGV [Avallone et al., 2010]. Oggi la RING è una rete multisensoriale dotata di sistema di trasmissione in tempo reale costituita da più di 170 stazioni dislocate in tutta la penisola (si veda Fig.1) e con maggiore densificazione nelle aree sismogenetiche più importanti. Il presente rapporto tecnico descriverà le tecnologie software utilizzate per la realizzazione del portale web istituzionale della rete RING.



**Figura 1.** Dislocazione geografica delle stazioni GPS della RING.

## 1. Specifiche funzionali del portale

Il lavoro di progettazione del portale si è basato principalmente sui seguenti aspetti:

1. Il portale della RING doveva costituire una vetrina sul web della Rete Integrata Nazionale GPS consentendo alla comunità scientifica di conoscerne meglio le sue caratteristiche. In particolare la dislocazione geografica delle stazioni GPS remote, i sistemi di trasmissione e acquisizione dati utilizzati, i software di data mining realizzati (che consentono l'analisi dei dati acquisiti dalle

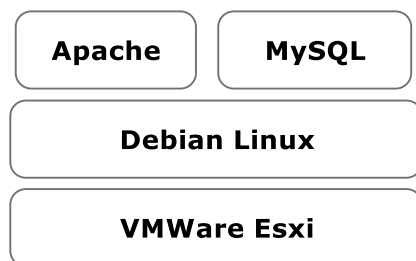
- stazioni) ed informazioni dettagliate circa la strumentazione installata, il tipo di monumentazione realizzata presso ogni stazione e la rappresentazione grafica dei vari parametri di qualità.
2. Il portale doveva consentire un semplice ed immediato accesso ai dati prodotti dalla rete e gestiti mediante la nuova infrastruttura di acquisizione e distribuzione dati denominata Bancadati [Falco L. et al.(2014)]. I dati dovevano, inoltre, essere fruibili dalla comunità scientifica tramite il protocollo FTP.
  3. Il portale doveva contenere una sezione nella quale venivano riportate notizie legate alla gestione ed al potenziamento della rete (ad esempio l'installazione/rimozione di una stazione) e una sezione relativa alle pubblicazioni scientifiche che i ricercatori dell'INGV producono utilizzando i dati della RING affinché possano essere di facile accesso per tutta la comunità scientifica.

## 2. Architettura software del portale

Il portale web della RING è stato realizzato utilizzando Wordpress (WordPress Foundation Copyright) come software di base. Wordpress, giunto ormai alla versione 4.0 e rilasciato su licenza GNU General Public License, è uno dei più famosi CMS (Content Management System) open source oggi disponibili. Utilizza un database relazione MySQL ed è scritto nel linguaggio di programmazione server-side PHP (*PHP: Hypertext Preprocessor*). Tra le caratteristiche fondamentali che ci hanno portato alla scelta di questo CMS se ne riportano le più importanti:

- Estensione delle funzionalità tramite plugin: sono facilmente reperibili in rete moltissimi plugin software per Wordpress che ne estendono le funzionalità; tutti i plugin utilizzati nel portale della RING sono anch'essi distribuiti tramite licenza GNU General Public License.
- Possibilità di personalizzazione del tema grafico del portale attraverso la disponibilità di numerosi template gratuiti o a pagamento. Per la realizzazione del portale della RING abbiamo preferito acquistare da terzi un template grafico di base che abbiamo provveduto a personalizzare secondo le nostre esigenze. Il template risulta essere pienamente *responsive*, consentendo, cioè, una corretta visualizzazione del portale anche sui dispositivi mobili.
- SEO (Search Engine Optimization): il CMS prevede un insieme di accorgimenti tecnici grazie ai quali si ottiene una migliore rilevazione, analisi e lettura del sito web da parte dei motori di ricerca.
- Possibilità di associare ad un utente del portale differenti livelli di accesso. Funzionalità molto utile che abbiamo essenzialmente utilizzato per consentire a ciascun gruppo di lavoro la scrittura e la pubblicazione delle news.

Il portale è ospitato *in house* all'interno dell'infrastruttura virtualizzata (VMWare Esxi Infrastructure) del data center della sede Irpinia dell'INGV. Completano l'architettura software il server web Apache 2.2, il database relazionale MySQL 5.5 e il motore PHP 5.5; il tutto gestito dal sistema operativo Debian Linux 7.0 (Fig. 2).



**Figura 2.** Architettura software server web portale RING.

Il portale è stato strutturato affinché risultassero di facile accesso le tre sezioni fondamentali della Rete Integrata Nazionale GPS ovvero a) Network, b) Data e c) Products. In particolare i 3 link, chiaramente visibili dall'homepage, consentono di esplorare le pagine descrittive della RING, le stazioni che la compongono e i sistemi di trasmissione dati utilizzati (Network); di accedere direttamente al server FTP di



distribuzione dei dati GPS (Data); e di consultare le pubblicazioni scientifiche realizzate utilizzando i dati prodotti dalla rete (Products).

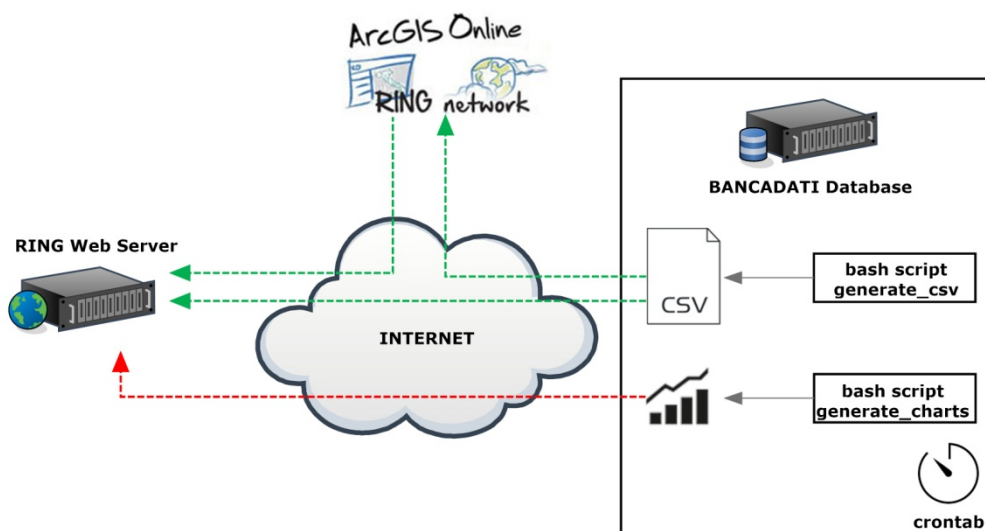
Attualmente il portale rende disponibili pubblicamente i dati di 144 stazioni GPS dislocate sul tutto il territorio nazionale. I dati sono distribuiti sotto licenza *Creative Commons Attribution 4.0 International (CC-BY 4.0)* che consente una loro riproduzione, distribuzione ed esposizione con qualsiasi mezzo e formato purché sia riconosciuta una menzione di paternità adeguata. I dettagli relativi alla licenza sono accessibili al seguente link: <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.it>.

La realizzazione delle sezioni appena descritte, così come quella relativa alla pubblicazione delle news, è stata ampiamente soddisfatta dal software Wordpress mentre le informazioni di dettaglio circa la dislocazione geografica delle stazioni di monitoraggio, la strumentazione installata e la realizzazione dei grafici relativi ai parametri di qualità sono stati elaborati utilizzando il servizio cloud mapping ArcGis On line e sviluppando nuove pagine web in linguaggio PHP; il tutto, successivamente, integrato all'interno del CMS in maniera completamente trasparente.

Tutte le informazioni relative alle stazioni GPS, sono gestite attraverso un'infrastruttura dedicata descritta in [Falco et al. (2014)]. All'interno di questa infrastruttura vi è un servizio web denominato Bancadati e un database MySQL che implementano la piattaforma di Knowledge Management di tutta la RING. Lo sviluppo di pagine PHP ha avuto come obiettivo quello di rendere accessibili pubblicamente parte delle informazioni contenute in Bancadati attraverso il portale web della RING. Nel fare ciò abbiamo voluto:

- evitare frequenti accessi al database interno della Bancadati: le informazioni in esso contenuto che si sono volute pubblicizzare sul portale, come ad esempio la strumentazione installata o la posizione geografica della stazione, sono dati soggetti a modifiche così sporadiche che un accesso diretto al database costituirebbe un'inutile sperpero di risorse computazionali. Inoltre, considerata la natura pubblica del portale, eventuali accessi concorrenti potrebbero comportare un degrado delle prestazioni all'intero sistema;
- individuare un formato univoco di scambio dati tra il portale web pubblico e la Bancadati interna; in questo caso si è scelto di utilizzare il formato standard CSV (comma-separated value) molto versatile e leggero;
- produrre localmente sulla piattaforma Bancadati i grafici relativi alle serie temporali dei parametri di qualità di ciascuna stazione GPS; in questo modo il portale web si riferisce direttamente ad un'immagine senza dover preventivamente produrre un oneroso accesso al database.

Per comprendere, quindi, l'intera architettura software realizzata, occorre inquadrarla congiuntamente al servizio cloud mapping ArcGis On Line di ESRI e alla piattaforma di gestione dei metadati denominata Bancadati. Si veda la Figura 3.

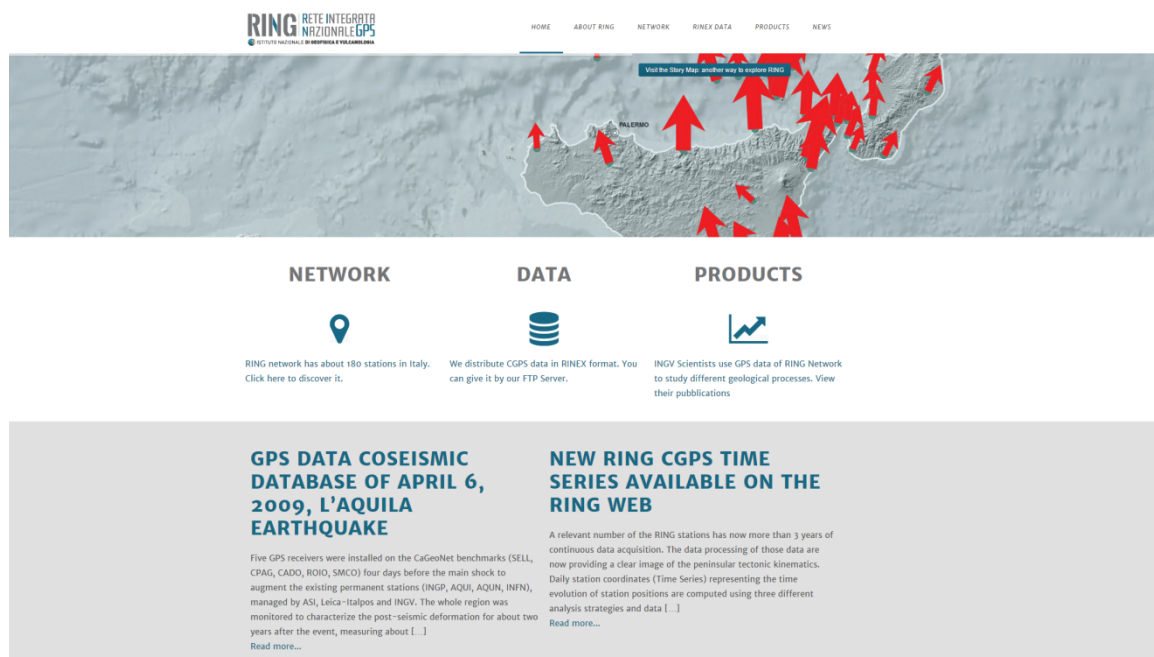


**Figura 3.** Architettura software e comunicazione tra i vari servizi.

All'interno della piattaforma Bancadati sono stati sviluppati due script in linguaggio BASH (Bourne again shell): *generate\_csv* e *generate\_charts*. Il primo (*generate\_csv*) si occupa di interrogare il database di Bancadati ed estrarre le informazioni relative a ciascuna stazione sismica (ricevitore, antenna, posizione geografica, ecc.) e di organizzarle secondo il formato standard CSV. Il file generato viene utilizzato sia dal portale web per accedere alle informazioni di dettaglio di ciascuna stazione di monitoraggio sia dal servizio cloud mapping ArcGis On line per la produzione delle mappe presenti sul portale. Il secondo (*generate\_charts*), invece, si occupa di recuperare dal database tutte le informazioni relative ai parametri di qualità e di produrre sottoforma di immagini, in formato png, delle serie temporali utilizzando il tool GnuPlot. Entrambi gli script sono eseguiti periodicamente grazie al servizio crontab di Bancadati.

### 3. Il portale

Il portale è accessibile pubblicamente al seguente indirizzo: <http://ring.gm.ingv.it>. La Figura 4 ne mostra l'home page dalla quale sono chiaramente individuabili i link alle tre principali sezioni precedentemente descritte: Network, Data e Products; segue la sezione relativa alle ultime news pubblicate; nella parte superiore, invece, il menù principale, sempre in primo piano anche scrollando l'intera pagina. Il portale è interamente in lingua inglese per una comoda fruibilità da parte della comunità scientifica internazionale.



**Figura 4.** Home Page portale RING.

Segue una pagina descrittiva della RING (Fig. 5), di ciò che in questi anni è stato installato, del numero di stazioni, dei sistemi di trasmissione e dei software utilizzati. Queste informazioni sono facilmente accessibili dal link “About RING” presente nel menù principale.



Figura 5. Pagina descrittiva sulla RING.

La pagina relativa alla dislocazione geografica e la lista di stazioni GPS sono visualizzabili, invece, nella sezione Network (Fig. 6) accessibile sia dalla home page che dal link presente nel menù principale. Questa pagina include una web map interattiva realizzata con il servizio ArcGis On line che, connettendosi al repository CSV di Bancadati, consente la generazione della mappa delle stazioni di monitoraggio.

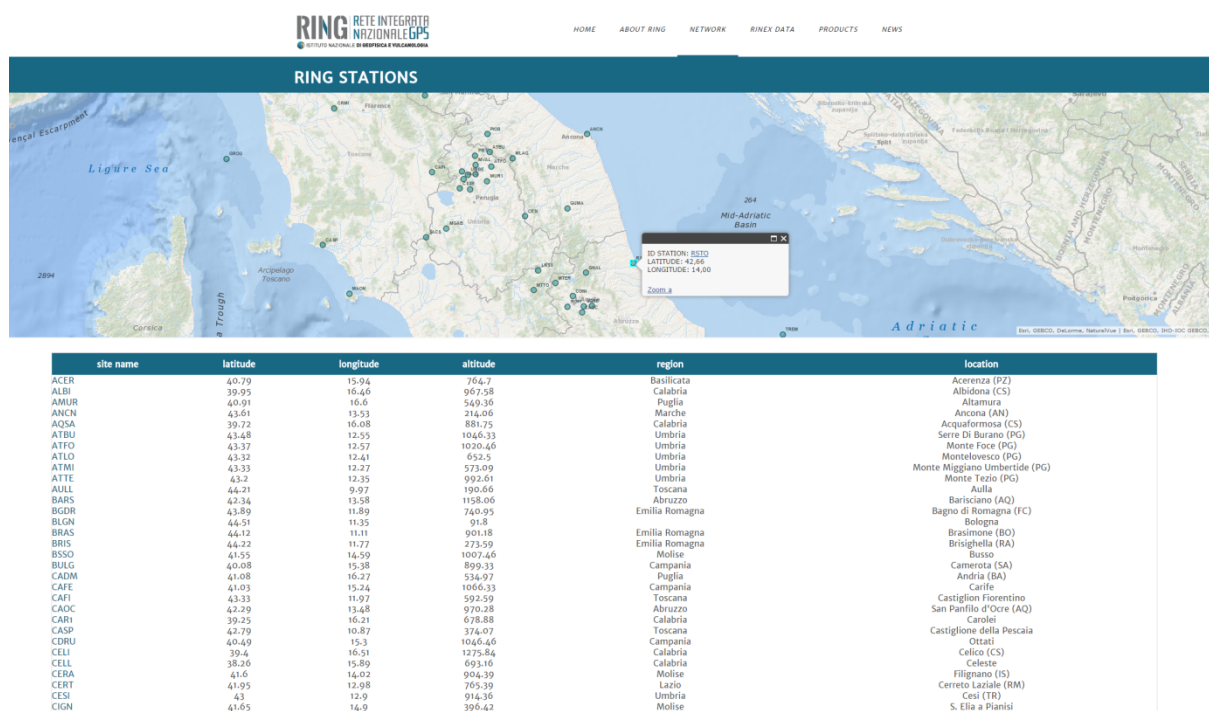
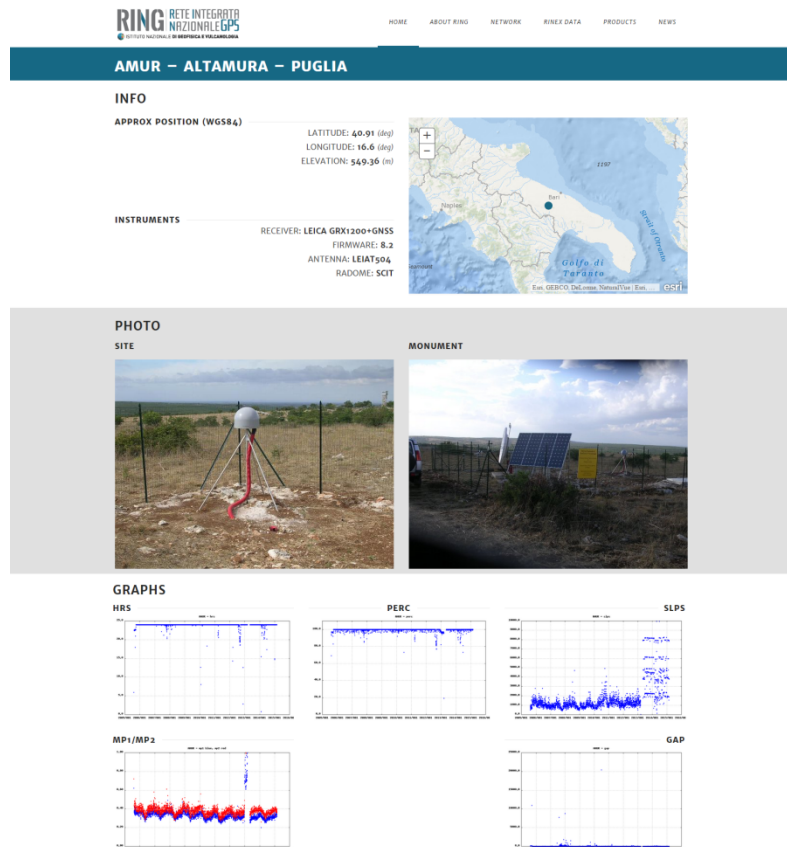
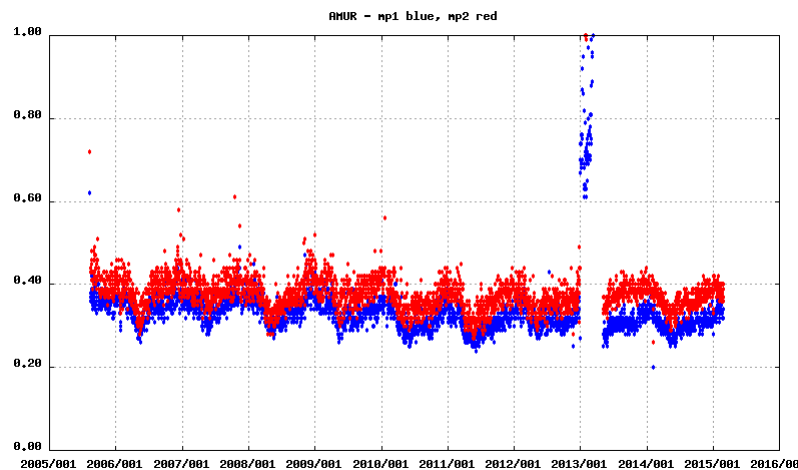


Figura 6. Dislocazione geografica stazioni GPS e relativo elenco.

Cliccando su una stazione elencata o direttamente sul marker presente sulla mappa si accede alle informazioni di dettaglio relative alla singola stazione estraendo ancora una volta le informazioni dal medesimo file CSV presente su Bancadati. La pagina di dettaglio riporta informazioni circa la strumentazione installata sul sito di monitoraggio (tipo di ricevitore, versione firmware, tipo di radome), le coordinate geografiche, la posizione su mappa (si utilizza ancora una volta il servizio ArcGis On Line), le foto del sito e del caposaldo geodetico realizzato e le serie temporali dei parametri di qualità (Fig. 7 e Fig. 8).



**Figura 7.** Informazioni di dettaglio relative ad una specifica stazione GPS.



**Figura 8.** Serie temporale dei parametri MP1/MP2 della stazione di AMUR.

Infine i link accessibili direttamente dal menu principali “Rinex Data”, “Products” e “News” consentono di accedere, rispettivamente, allo scarico dati GPS in formato RINEX (Receiver INdependent EXchange Format) tramite protocollo FTP, all’elenco di pubblicazioni scientifiche e a tutte le news pubblicate sul portale.

#### 4. Il logo di RING

La realizzazione del portale RING ci ha visti coinvolti anche nella progettazione del nuovo logo della Rete Integrata Nazionale GPS (Fig. 9). Consapevoli che la creazione di un logo è un processo che richiede molta creatività e al quale è importante dedicare cura e dedizione affinché venga immediatamente associato ad un’infrastruttura importante alla quale l’INGV ha dedicato molte risorse, abbiamo diretto tutti i nostri sforzi al fine di realizzare un logo che avesse tra le sue caratteristiche più importanti la semplicità. Abbiamo, infatti, evitato molti colori, effetti tridimensionali, sfumature, ombre perché riteniamo che un logo semplice e facile da leggere è ricordato più facilmente. Su questo punto ci siamo ispirati a loghi molto famosi come Google<sup>®</sup>, Microsoft<sup>®</sup> o Oracle<sup>®</sup>. Siamo partiti dall’acronimo RING (Rete Integrata Nazionale GPS) e abbiamo lavorato con i programmi di grafica per giungere all’obiettivo finale. Gli unici colori utilizzati richiamano il logo ufficiale dell’Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia mentre la parola “GPS” di dimensioni leggermente maggiori vuole evidenziare immediatamente la pertinenza del logo con un’infrastruttura di acquisizione dati GPS. Infine la scrittura estesa “Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia” attribuisce in maniera chiara all’INGV la proprietà dell’intera rete RING.



**Figura 9.** Progetto logo RING.



## 5. ArcGIS On Line

Il portale web di RING utilizza il servizio di cloud mapping di Esri® (<http://www.esri.com>) denominato ArcGis On line. La figura 10 ne mostra l'intera architettura software.

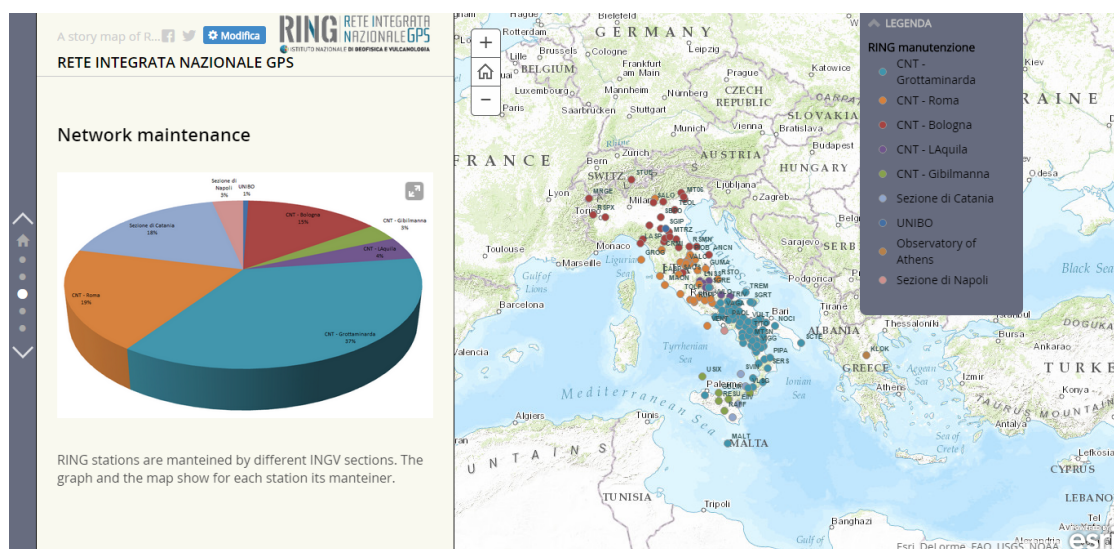


**Figura 10.** Architettura ArcGIS On Line.

ArcGIS Online (<http://www.arcgis.com>) è una piattaforma cloud-based che consente agli utenti di utilizzare, creare e condividere mappe, scene, applicazioni, dati, utilizzando template facili da personalizzare (Web Application). Nelle mappe create con il servizio ArcGIS Online è possibile, oltre che sfruttare le numerose mappe di base (immagini satellitari, topografico, openstreetmap, National Geographic, etc.) fornite da ESRI, importare dati da ArcGIS Server, OGC WMS e WMTS, file GeoRSS, documenti KML, file GPX, shapefile e file csv utilizzando, inoltre, potenti strumenti di personalizzazione. Le mappe realizzate con ArcGIS on line vengono archiviate nel ben documentato formato Javascript Object Notation (JSON), in modo che siano accessibili da tutti i tipi di applicazioni e dispositivi. Ogni mappa è archiviata con un id univoco a cui si può far riferimento da qualsiasi map client web.

## 6. RING Story Map

Un'altra modalità di esplorazione della rete RING è costituita dalla Story Map (Fig. 11). Realizzata attraverso la piattaforma cloud mapping di Esri (ArcGIS on line) è accessibile direttamente dalla home page del portale. Una storymap è un insieme integrato di mappe e contenuti che la rendono un prodotto di informazione e di comunicazione facilmente comprensibile e immediato.



**Figura 11.** Story Map della RING, sezione Network Maintenance.

Partendo dal file .csv di Bancadati e accedendo al suo contenuto informativo si sono realizzati degli scenari tramite le mappe di ArcGIS online che sono state inserite, successivamente, in una Story Map.

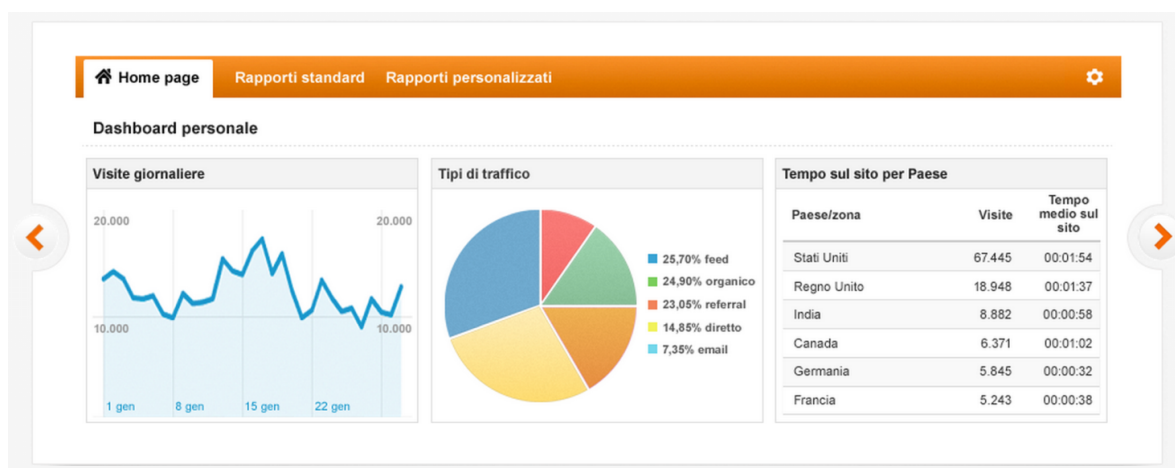
La Story Map può essere pubblicata su un proprio server web oppure, come nel nostro caso, direttamente sul cloud mapping messo a disposizione da ESRI sfruttando tutte le potenzialità, in termini di affidabilità e continuità del servizio, di una tale infrastruttura.

La story map realizzata per la Rete Integrata Nazionale GPS consente di documentare i vari aspetti della RING (le diverse frequenze di campionamento delle stazioni GPS, i vari tipi di connessione dati, i diversi gestori delle stazioni di monitoraggio, i vari sistemi di alimentazione e i vari tipi di caposaldo geodetico realizzati) attraverso una visualizzazione di tipo geografico.

## 7. Google® Analytics

Le analisi relative alla statistiche di accesso del portale web sono state interamente affidate al servizio Analytics di Google® (Fig. 12).

Google Analytics è un servizio completamente gratuito che consente di analizzare e monitorare i visitatori che accedono al portale della RING e che provengono da qualsiasi fonte: motori di ricerca, siti referer, display advertising o addirittura collegamenti presenti in documenti PDF come nel caso di pubblicazioni scientifiche.



**Figura 12.** Esempio di una dashboard che visualizza i dati raccolti da Google Analytics.

Il servizio consente di mostrare su una dashboard configurabile le informazioni relative agli accessi nella modalità che si ritiene più opportuna ma anche generare report dettagliati che rispondano alle esigenze di utenti più esperti.

È possibile, inoltre, individuare quali siano state le pagine web del portale più visitate; il tempo di permanenza dei visitatori e la loro provenienza geografica.

## Conclusioni

Il portale rappresenta la vetrina sul web della Rete Integrata Nazionale GPS consentendo a chiunque di esplorare e conoscere le caratteristiche di questa importante realtà che l'INGV ha costruito.

Il portale è costantemente aggiornato al fine di migliorarne l'esperienza di utilizzo e al fine di recepire le indicazioni dei vari gruppi di lavoro sulla Geodesia. Nuove funzionalità, infatti, sono già in corso di sviluppo; una di questa è la possibilità di visualizzare nella pagina di dettaglio di una stazione le sue serie temporali N, E ed UP.

## Bibliografia

- Avallone A., Selvaggi G., D'Anastasio E., D'Agostino N., Pietrantonio G., Riguzzi F., Serpelloni E., Anzidei M., Casula G., Cecere G., D'Ambrosio C., De Martino P., Devoti R., Falco L., Mattia M., Rossi M., Obrizzo F., Tammaro U., Zarrilli L. (2010). *The RING network: improvements to a GPS velocity field in the central Mediterranean*. *Annals of Geophysics*, 53, 2, APRIL 2010; doi:10.4401/ag-4549.
- Falco L., Cecere G., D'Ambrosio C. (2014). *La nuova infrastruttura di acquisizione e distribuzione dati della Rete Integrata Nazionale GPS (RING)*. Rapporti Tecnici INGV, n. 272.
- ESRI ArcGIS On Line - Documentation - <http://doc.arcgis.com/it/arcgis-online/>
- Wordpress On Line Documentation - <https://codex.wordpress.org/>
- PHP On line Documentation - <http://php.net/docs.php>
- GnuPlot - <http://www.gnuplot.info/>





# Quaderni di Geofisica

ISSN 1590-2595

<http://istituto.ingv.it/l-ingv/produzione-scientifica/quaderni-di-geofisica/>

I Quaderni di Geofisica coprono tutti i campi disciplinari sviluppati all'interno dell'INGV, dando particolare risalto alla pubblicazione di dati, misure, osservazioni e loro elaborazioni anche preliminari, che per tipologia e dettaglio necessitano di una rapida diffusione nella comunità scientifica nazionale ed internazionale. La pubblicazione on-line fornisce accesso immediato a tutti i possibili utenti. L'Editorial Board multidisciplinare garantisce i requisiti di qualità per la pubblicazione dei contributi.

# Rapporti tecnici INGV

ISSN 2039-7941

<http://istituto.ingv.it/l-ingv/produzione-scientifica/rapporti-tecnici-ingv/>

I Rapporti Tecnici INGV pubblicano contributi, sia in italiano che in inglese, di tipo tecnologico e di rilevante interesse tecnico-scientifico per gli ambiti disciplinari propri dell'INGV. La collana Rapporti Tecnici INGV pubblica esclusivamente on-line per garantire agli autori rapidità di diffusione e agli utenti accesso immediato ai dati pubblicati. L'Editorial Board multidisciplinare garantisce i requisiti di qualità per la pubblicazione dei contributi.

# Miscellanea INGV

ISSN 2039-6651

<http://istituto.ingv.it/l-ingv/produzione-scientifica/miscellanea-ingv/>

La collana Miscellanea INGV nasce con l'intento di favorire la pubblicazione di contributi scientifici riguardanti le attività svolte dall'INGV (sismologia, vulcanologia, geologia, geomagnetismo, geochimica, aeronomia e innovazione tecnologica). In particolare, la collana Miscellanea INGV raccoglie reports di progetti scientifici, proceedings di convegni, manuali, monografie di rilevante interesse, raccolte di articoli ecc..

**Coordinamento editoriale e impaginazione**

Centro Editoriale Nazionale | INGV

**Progetto grafico e redazionale**

Daniela Riposati | Laboratorio Grafica e Immagini | INGV

© 2015 INGV Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia

Via di Vigna Murata, 605

00143 Roma

Tel. +39 06518601 Fax +39 065041181

**<http://www.ingv.it>**



**Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia**